

ANALISIS PENILAIAN KINERJA BLACK-LITTERMAN MENGGUNAKAN INFORMATION RATIO DENGAN BENCHMARK CAPITAL ASSETS PRICING MODEL

THE BLACK-LITTERMAN PERFORMANCE ANALYSIS USING THE INFORMATION RATIO WITH BENCHMARK CAPITAL ASSETS PRICING MODEL

Oleh: Hanif Syarif Mahmuda¹⁾, Retno Subekti²⁾
Prodi Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta
hanifsyarif0901@gmail.com¹⁾, retnosubekti@uny.ac.id²⁾

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja portofolio dengan model Black-Litterman menggunakan ukuran *information ratio*. Pengukuran *information ratio* dalam penelitian ini menggunakan *benchmark Capital Assets Pricing Model (CAPM)* yang artinya investor dapat membandingkan portofolio yang dipilih dengan portofolio acuan (*benchmark*). Portofolio yang dibentuk dari 4 saham pada penelitian sebelumnya yaitu PTBA, MYRX, LSIP, dan PWON, dengan memperhatikan 2 *views* relatif yaitu prediksi *return* saham LSIP akan melebihi PTBA dan prediksi *return* saham PWON akan melebihi MYRX. Hasil analisis ini menunjukkan nilai *information ratio* sebesar 0.2155, artinya *return* yang dihasilkan model Black-Litterman lebih tinggi 21.55% dibandingkan *benchmark* sehingga portofolio Black-Litterman mempunyai kualitas kinerja yang lebih baik.

Kata kunci: Portofolio, Black-Litterman, CAPM, Information Ratio.

Abstract

This research aims to analyze portfolio performance with Black-Litterman model using information ratio. Measurement of information ratio in this research using benchmark Capital Assets Pricing Model (CAPM) which means investors can compare the selected portfolio with benchmark portfolio. Portfolios are formed from 4 stocks in previous research that is PTBA, MYRX, LSIP, and PWON, with observe 2 views relative that LSIP stock return prediction will exceed PTBA and PWON stock return prediction will exceed MYRX. The results of this analysis show the value of information ratio of 0.2155, it means that the return generated Black-Litterman model 21.55% higher than the benchmark so that the Black-Litterman has better performance portfolio.

Keywords: Portfolio, Black-Litterman, CAPM, Information Ratio.

PENDAHULUAN

Seiring membaiknya situasi perekonomian Indonesia yang ditandai dengan bergairahnya pasar modal maka wahana investasi yang cukup menjanjikan dari sisi tingkat *return*nya adalah investasi pada *asset financial*. *Asset financial* merupakan aset yang wujudnya tidak terlihat, tetapi tetap memiliki nilai yang tinggi. Umumnya aset finansial ini terdapat di dunia perbankan dan juga di pasar modal, yang di Indonesia dikenal dengan Bursa Efek Indonesia. Beberapa contoh dari aset finansial adalah instrumen pasar uang, obligasi, saham, dan reksa

dana. Saham merupakan salah satu instrumen investasi yang paling banyak diminati masyarakat, hal ini dibuktikan dengan naiknya Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dari tahun ke tahun.

Tujuan berinvestasi yaitu memperoleh keuntungan yang besar dengan risiko yang kecil, atau dapat dikatakan para investor mengharapkan hasil yang maksimal dengan risiko tertentu. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi kerugian atau risiko, investor dapat berinvestasi dalam berbagai jenis saham dengan membentuk portofolio. Pembentukan portofolio optimal menggunakan model indeks tunggal yang dikenal

dengan Indeks Liquid 45 (LQ45). Tujuan dari indeks LQ45 adalah sebagai bagian dari komponen IHSG dan khususnya untuk menyediakan sarana yang objektif dan terpercaya lagi bagi analisis keuangan, manajer investasi, investor dan pemerhati pasar modal lainnya dalam memonitori pergerakan harga dari saham-saham yang aktif diperdagangkan.

Model Black-Litterman merupakan salah satu model untuk membentuk portofolio optimal. Model ini muncul pada tahun 90an yang diperkenalkan oleh Robert Litterman dan Fisher Black dengan mengkombinasikan dua sumber informasi yaitu *return* ekuilibrium *Capital Assets Pricing Model (CAPM)* dan prediksi *return* yang diberikan oleh investor pada masing-masing saham. Model Black-Litterman telah diakui sebagai model untuk mendapatkan *high expected return* dalam strategi portofolio aktif. Strategi portofolio aktif adalah strategi seorang manajer untuk mengalahkan indeks patokan (*benchmark*) dengan menggunakan penilaiannya dalam memilih sekuritas dan memutuskan kapan harus membeli dan menjual sekuritas tersebut. Model *CAPM* menghubungkan tingkat pengembalian yang diharapkan (*expected return*) dengan risiko aset tersebut pada kondisi pasar seimbang (Tandelilin, 2010). Retno Subekti (2009) membahas tentang keunikan model Black-Litterman dibandingkan dengan model *mean variance* dan *CAPM*, yaitu adanya kontribusi investor dalam membentuk portofolio dengan memasukkan *views* ke dalam proses pembentukan portofolio.

Terdapat beberapa metode dalam pengukuran kinerja, antara lain metode *Sharpe*, metode *Traynor*, metode *Jensen*, dan *Information Ratio*. Metode *Sharpe* mengukur *return* suatu portofolio terhadap standar deviasi atau total risikonya. Cara mengukur dengan metode *Treynor* yaitu sama dengan cara menghitung indeks *sharpe*, hanya saja risiko yang digunakan adalah risiko fluktuasi terhadap risiko pasar. Metode *Jensen* sangat memperhatikan *CAPM* dalam mengukur kinerja portofolio. Pengukuran dengan metode *Information Ratio* merupakan perluasan dari *Sharpe Ratio* dengan risiko bebas

yang diganti dengan portofolio *benchmark*. *Information Ratio* menggunakan risiko aktif atau *tracking error* sebagai pembanding. Nilai rasio ini mengukur *return* tidak normal per unit risiko yang dapat didiversifikasi dengan memegang portofolio pasar. *Tracking error* atau risiko aktif merupakan ukuran yang digunakan untuk menilai kinerja suatu portofolio relatif terhadap *benchmark* (Amanah, 2016).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Erik Nordin (2012) yaitu menjelaskan secara teoritis langkah-langkah untuk mengevaluasi kinerja portofolio *information ratio*, serta penelitian mengenai pembentukan portofolio optimal di pasar saham Indonesia dengan kalibrasi estimasi parameter Model Black-Litterman yang membahas kalibrasi dengan parameter τ dan δ oleh Retno Subekti, Fitriana Yuli S, dan Nur Insani (2012). Parameter τ adalah parameter yang mempengaruhi tingkat keyakinan investor dan δ adalah parameter toleransi terhadap risiko. Berdasarkan kedua penelitian tersebut, penulis kemudian tertarik untuk mengaplikasikan evaluasi kerja *information ratio* sebagai ukuran risiko relatif pada portofolio Black-Litterman dengan model portofolio *CAPM* sebagai *benchmark*. Sehingga penulis mengambil judul “Analisis Penilaian Kinerja Black-Litterman Menggunakan *Information Ratio* dengan *Benchmark Capital Assets Pricing Model*”

KAJIAN TEORI

Indeks LQ-45

Indeks *Liquid Quality-45 (LQ-45)* terdiri dari 45 saham yang telah terpilih memiliki likuiditas dan kapitalisasi pasar yang tinggi dan direview setiap 6 bulan pada awal Februari dan Agustus. Menurut (Tandelilin E., 2010) saham-saham pada indeks LQ-45 harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Masuk dalam urutan 60 terbesar dari total transaksi saham di pasar reguler (rata-rata nilai transaksi selama 12 bulan terakhir).
- b. Masuk dalam urutan 60 terbesar berdasarkan kapitalisasi pasar di pasar reguler (rata-rata

nilai kapitalisasi pasar selama 12 bulan terakhir).

- c. Telah tercatat di BEI selama paling sedikit 3 bulan.

Jika saham tidak memenuhi kriteria tersebut pada saat *review* maka saham tersebut akan dikeluarkan dari perhitungan indeks dan diganti dengan saham lainnya yang memenuhi kriteria.

Model Mean-Variance Markowitz

Harry Markowitz memperkenalkan model tentang pemilihan portofolio optimal pada tahun 1952 yang dikenal dengan model *mean-variance* Markowitz (Markowitz, 1952). Portofolio optimal menggunakan model *mean-variance* Markowitz dapat dilakukan dengan mengoptimalkan portofolio efisien dengan preferensi investor yang dirumuskan dalam bentuk sebagai berikut:

- a) Meminimumkan risiko dengan tingkat *return* tertentu

$$\text{Min Var}(R_p) = W'\Sigma W \text{ dengan } W'\mu = \mu,$$

- b) Memaksimumkan *return* dengan tingkat risiko tertentu

$$\text{Maks } E(R_p) = W'\mu \text{ dengan } W'\Sigma W = \sigma^2.$$

Rumus bobot portofolio model *mean-variance* Markowitz untuk masing-masing sekuritas dalam pasar adalah sebagai berikut :

$$W_m = (\delta\Sigma)^{-1}\mu. \quad (1)$$

Capital Assets Pricing Model (CAPM)

Capital Assets Pricing Model (CAPM) diperkenalkan pertama kali oleh William Sharpe, John Lintner, dan Jan Mossin antara tahun (1964-1966). *CAPM* merupakan suatu model yang bertujuan untuk memprediksi hubungan antar risiko dengan *return* yang diharapkan dari suatu sekuritas. Pencapaian tujuan model *CAPM*, maka harus memahami asumsi-asumsi yang melandasi model ini walaupun dianggap tidak realistis. Jika semua asumsi tersebut dipenuhi, maka akan terbentuk kondisi pasar yang ekuilibrium. Ekuilibrium pasar terjadi jika harga-harga dari aktiva berada di suatu tingkat yang tidak dapat memberikan insentif lagi untuk melakukan perdagangan spekulatif. Portofolio *CAPM* diharapkan memberikan keuntungan lebih besar dibandingkan sekuritas yang di investasikan pada

Bank. *Expected return* dalam portofolio *CAPM* dapat dirumuskan dengan:

$$E(R_p) = r_f + \beta_i[E(R_M) - r_f] \quad (2)$$

dengan,

$E(r_i)$: *expected return* *CAPM* masing-masing sekuritas,

r_f : *return* sekuritas bebas risiko,

$E(R_M)$: *expected return* portofolio pasar,

β_i : pengukur tingkat risiko dari suatu sekuritas terhadap risiko portofolio pasar.

Model Black-Litterman

Model Black-Litterman diperkenalkan oleh Fischer Black dan Robert Litterman di Goldman Sachs pada tahun 1990. Model ini menggabungkan dua jenis informasi yaitu *return* ekuilibrium dari *CAPM* dan *expected return views* investor yang merupakan titik acuan dari model Black-Litterman (He & Litterman, 1999). Satchell & Scowcroft (2000) menjelaskan mengenai pendekatan Bayes untuk menyelesaikan kombinasi distribusi probabilitas model Black-Litterman. Model Black-Litterman dengan pendekatan Bayes menggunakan *views* investor (*views*) sebagai informasi prior dan informasi pasar sebagai data sampel yang kemudian dikombinasikan untuk membentuk data baru (data posterior). *Views* model Black-Litterman digunakan untuk menyesuaikan *expected return* ekuilibrium dalam memprediksi *return* di masa yang akan datang. Manajer investasi dapat menyatakan opininya yang berbeda dengan kondisi ekuilibrium, informasi yang berbeda ini mungkin karena berkaitan dengan *expected return* suatu sekuritas apakah akan meningkat atau turun berdasarkan *views* investor terhadap keadaan pasar. *Expected return* Black-Litterman dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{BL} = \pi + (\tau\Sigma)P'(\Omega + P\tau\Sigma P')^{-1}(V - P\pi) \quad (3)$$

dengan,

$E(r_{BL})$: *expected return* model Black-Litterman,

π : vektor $k \times 1$ untuk *return* ekuilibrium *CAPM*,

τ : skala tingkat keyakinan dalam *views* (*range* 0-1),

Σ : matriks varians kovarians *return*,

- Ω : matriks diagonal kovarians dari *views*,
- P : matriks $k \times n$ untuk *views* yang berkaitan dengan *return*,
- V : vektor $k \times 1$ untuk *views return* yang diberikan investor.

Pembobotan portofolio model Black Litterman pada model *mean variance* Markowitz sehingga diperoleh sebagai berikut:

$$W_{BL} = (\delta \Sigma)^{-1} \mu_{BL} \quad (4)$$

dengan,

W_{BL} : bobot sekuritas pada model Black Litterman

δ : koefisien *risk aversion*,

Σ : matriks varians kovarians *return*,

μ_{BL} : *expected return* Black Litterman.

Tracking Error

Tracking-error (TE) atau risiko aktif merupakan ukuran yang digunakan untuk menilai kinerja suatu portofolio relatif terhadap *benchmark*. *Tracking-error* digunakan seorang investor portofolio aktif untuk melihat seberapa dekat portofolionya dengan *benchmark* (Amanah, 2016). *Tracking-error* dapat didefinisikan dengan standar deviasi selisih *return* dari portofolio dan *benchmark*. Rumus standar deviasi dari selisih *return* $\alpha(e_p)$ sebagai berikut:

$$TE = \alpha(e_p) = \sigma(R_p - R_B) \quad (5)$$

dengan R_p adalah *return* portofolio dan R_B adalah *return* *benchmark*. Nilai TE yang rendah dapat diartikan bahwa risiko portofolio dan risiko pada *benchmark* tidak mempunyai selisih yang jauh (Sourd Vironique, 2003).

Information Ratio

Information ratio (IR) sering disebut juga dengan *appraisal ratio* maupun rasio penilaian. *Information ratio* merupakan indikator yang menunjukkan seberapa jauh konsistensi manajer investasi di dalam pengelolaannya. *Information ratio* diperoleh dari selisih *return* portofolio dibagi dengan selisih risiko. Menurut Sharpe (1994), *information ratio* merupakan perluasan dari *Sharpe Ratio* dengan risiko bebas yang diganti dengan portofolio *benchmark*.

Rumus yang digunakan untuk menghitung *information ratio* yaitu

$$IR = \frac{E(R_p) - E(R_B)}{\sigma(R_p - R_B)} \quad (6)$$

dengan,

$E(R_p)$: *return* portofolio Black-Litterman

$E(R_B)$: *return benchmark* CAPM,

$\sigma(R_p - R_B)$: standar deviasi atau *tracking error* selisih *return*.

Information ratio berguna untuk mengetahui apakah risiko yang diberikan ada yang menyimpang dari *benchmark*, serta dapat dijadikan kriteria untuk mengevaluasi suatu pengelolaan. Semakin tinggi nilai *information ratio* maka kualitas konsistensi kerja suatu saham semakin baik. Kriteria penilaian *information ratio* yaitu jika *information ratio* bernilai positif maka menunjukkan *return* yang dihasilkan melebihi *return* investasi bebas risiko (Sourd Vironique, 2003).

Hasil yang maksimum dapat diperoleh dari nilai selisih *return* yang tinggi dan *tracking error* yang rendah. Semakin tinggi nilai *information ratio* maka kualitas konsistensi kerja suatu saham semakin baik. Kriteria penilaian *information ratio* yaitu jika *information ratio* bernilai positif maka menunjukkan *return* yang dihasilkan melebihi *return* investasi bebas risiko, sedangkan jika *information ratio* bernilai negatif menunjukkan bahwa *return* yang dihasilkan kurang dari *return* bebas risiko sehingga dapat disimpulkan bahwa saham tidak baik digunakan untuk berinvestasi.

Information ratio sering kali dapat bernilai negatif, hal tersebut dikarenakan *return* portofolio lebih kecil daripada *return benchmark* sehingga nilai *return* tidak lebih baik dari *benchmark*. Nilai *information ratio* yang lebih dari nol menunjukkan bahwa kurang lebih 50% portofolio mempunyai nilai *return* yang melebihi *benchmark*, sedangkan untuk nilai *information ratio* kurang dari nol menunjukkan bahwa kinerja dibawah portofolio aktif. Berdasarkan level *information ratio* menunjukkan bahwa kinerja berada pada level yang baik jika nilai *information ratio* lebih dari nol. Nilai *information ratio* sama dengan satu menunjukkan angka yang sangat luar

biasa dan harus menjadi tujuan kinerja untuk mencapai level tersebut (Blatt, 2004).

METODE PENELITIAN

Langkah-langkah menghitung nilai *information ratio* untuk mengukur kinerja portofolio Black-Litterman dengan *benchmark CAPM* sebagai berikut:

1. Menentukan estimasi *return* Black-Litterman
Tahapan dalam menentukan estimasi *return* Black-Litterman sebagai berikut:
 - a. Perhitungan *return* harian saham dan *return* pasar
 - b. Uji normalitas data *return* saham
 - c. Menghitung *expected return CAPM*
 - d. Memilih saham untuk portofolio
 - e. Menentukan *views* investor dengan kalibrasi
2. Menghitung bobot portofolio Black-Litterman
Tahapan dalam menentukan bobot portofolio Black-Litterman sebagai berikut:
 - a. Menghitung estimasi *return* Black-Litterman dengan nilai $\tau = 1$
 - b. Menghitung bobot Black-Litterman dengan *Minimum Variance*
3. Menghitung nilai *information ratio*
Tahapan dalam menentukan nilai *information ratio* sebagai berikut:
 - a. Menghitung selisih *return* portofolio dan *benchmark*
 - b. Menghitung *tracking error*
 - c. Menghitung nilai *information ratio*

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini data yang digunakan adalah data *closing price* harian saham-saham LQ-45 pada tanggal 3 Januari 2017 sampai 9 Maret 2017. Data *closing price* harian 45 saham LQ-45 terlebih dahulu dilakukan perhitungan *return* harian dan *return* pasar. Data *return* saham kemudian di uji normalitas dengan bantuan *software SPSS* dan diperoleh 16 saham berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan perhitungan *expected return CAPM* yang digunakan untuk pertimbangan dalam memilih

saham yang akan dimasukkan dalam portofolio. Nilai *expected return CAPM* terdiri dari 7 saham bernilai positif dan 9 saham bernilai negatif.

Berdasarkan nilai *expected return* positif, selanjutnya akan dipilih empat saham untuk dimasukkan dalam portofolio. Pengambilan tersebut dipilih berdasarkan nilai *expected return CAPM* terbesar dengan empat sektor yang berbeda. Empat sektor tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Nilai *Expected Return CAPM* dari 4 Sektor

No	Kode Saham	Sektor	$E(R_i)$
1	PTBA	Pertambangan	0,0838
2	MYRX	Industri dan Perdagangan	0,0537
3	LSIP	Pertanian dan Perkebunan	0,0391
4	PWON	Property	0,0325

Langkah selanjutnya yaitu memprediksi *return* dengan menggunakan metode *moving average* dari data 6 hari terakhir yang akan memberikan informasi terhadap kenaikan atau penurunan *return* saham. Hasil selisih saham antara prediksi dan *return* saham terakhir digunakan dalam pembentukan *views*. Selisih prediksi *return* dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2 Selisih Prediksi *Return*

Kode Saham	\hat{r}_t	\widehat{r}_{t+6}	Selisih
PTBA	0,00463	-0,00221	-0,00684
MYRX	0,01626	0,003727	-0,01253
LSIP	-0,02326	-0,00986	0,0134
PWON	0,008621	0,00652	-0,0021

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil pembentukan *views* sebagai berikut:

Views 1: "Saya prediksikan *return* saham LSIP akan melebihi *return* saham PTBA sebesar 2,02%"

Views 2: "Saya prediksikan *return* saham PWON akan melebihi *return* saham MYRX sebesar 1,04%"

Nilai *views* tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

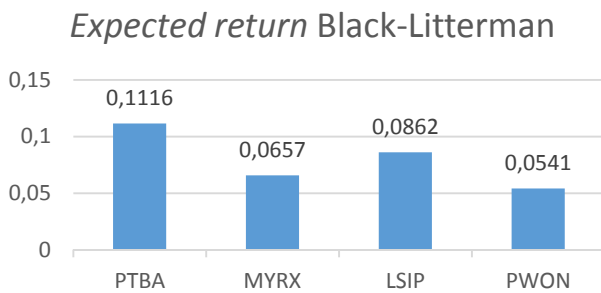
$$V = \begin{bmatrix} 0,020237 \\ 0,010432 \end{bmatrix}$$

Perhitungan estimasi *return* Black-Litterman menggunakan *software* *MATLAB* dengan nilai τ sebesar 1 dan nilai δ sebesar 2,5 (Satchell & Scowcroft, 2000) diperoleh pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3 *Expected Return* Black-Litterman

PTBA	MYRX	LSIP	PWON
0,1116	0,0657	0,0862	0,0541

Expected return Black-Litterman dapat digambarkan melalui grafik untuk empat saham tersebut pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1 *Expected Return* Black-Litterman

Hasil *expected return* Black-Litterman dengan nilai τ sebesar 1 dan nilai δ (*risk aversion*) sebesar 2,5 (Satchell & Scowcroft, 2000), kemudian digunakan untuk menghitung bobot portofolio dengan *minimum variance*. Perhitungan bobot *minimum variance* menggunakan *software* *WinQSB* dengan kendala sebagai berikut:

1. Jumlah bobot *Mean Variance* yaitu 1 sehingga,

$$\sum_{i=1}^4 w_i = 1$$
 dengan $i = 1,2,3,4$.
2. Bobot masing-masing saham bernilai positif dan diasumsikan bobot setiap saham maksimal 0,3 sehingga,

$$0 \leq w_i \leq 0,3$$
 dengan $i = 1,2,3,4$.
3. Jumlah perkalian rata-rata *expected return* dan bobot lebih dari nilai *return* totalnya sehingga,

$$\sum_{i=1}^4 E(R_i) w_i \geq R$$

$$0,1116w_1 + 0,0657w_2 + 0,0862w_3 + 0,0541w_4 \geq 0,08045$$
.

Perhitungan bobot menggunakan *minimum variance* diperoleh nilai setiap τ memiliki bobot *minimum variance* untuk saham PTBA 30%, saham MYRX sebesar 10%, saham LSIP sebesar 30%, dan saham PWON sebesar 30%.

Bobot *minimum variance* kemudian digunakan untuk menghitung selisih *return*. Selisih *return* merupakan selisih antara *return* Black-Litterman dan *return benchmark* *CAPM*. Hasil perhitungan diperoleh nilai $E(R_p) = -0,00259$ dan $E(R_B) = -0,00371$ sehingga diperoleh nilai $\alpha_p = 0,001124$. Selanjutnya menghitung *tracking error* yaitu standart deviasi dari selisih *return* Black-Litterman dan *return* *CAPM*. Hasil dari perhitungan *tracking-error* diperoleh nilai yang sama sebesar 0,005217. Berdasarkan nilai selisih *return* (α_p) dan *tracking error* (*TE*) diperoleh nilai *information ratio* sebesar 0,21546.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan tentang analisis *information ratio* untuk mengukur kinerja portofolio model Black-Litterman pada indeks saham LQ-45 periode 3 Januari 2017 sampai dengan 9 Maret 2017 diperoleh nilai *information ratio* sebesar 0,2155. Artinya, kinerja saham portofolio model Black-Litterman terhadap *benchmark* sebesar 0,2155 atau dapat dikatakan *return* yang dihasilkan model Black-Litterman lebih tinggi dibandingkan *benchmark*. Nilai *information ratio* tersebut lebih dari nol sehingga mengindikasikan bahwa kurang lebih 50% portofolio menghasilkan *return* lebih besar dari *benchmark*, dan dapat dikatakan bahwa kinerja saham-saham tersebut mempunyai kualitas yang baik sehingga dapat dijadikan rekomendasi dalam pemilihan saham untuk berinvestasi.

Saran

Bagi pembaca yang akan melakukan penelitian disarankan untuk mengukur *information ratio* dengan *mean variance* sebagai *benchmark* atau mengukur *information ratio* dengan model Black-Litterman sebagai *benchmark*.

DAFTAR PUSTAKA

Amanah, F. (2016). *Analisis Tracking Error untuk Mengukur Kinerja Portofolio Model Black-Litterman*. Yogyakarta.

- Blatt, S. (2004, August). An In-Depth Look at the Information Ratio. *In partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science in Mathematical Science.*
- Dekking, F. (2005). *A Modern Introduction to Probability and Statistics*. London: Springer.
- He & Litterman. (1999). The Intuition Behind Black-Litterman Model Portfolios. *Investment Management Division.*
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance.*
- Nordin, E. (2012, August). Portfolio Optimization An Evaluation of the Black-Litterman Approach. *Master of Science in Applied Economics & Finance.*
- Satchell, S., & Scowcroft, A. (2000). A Demystification of the Black-Litterman Model: Managing Quantitative and Traditional Portfolio Construction. *Journal of Asset Management.*
- Sourd Vironique, a. A. (2003). *Portfolio Theory and Performance analysis*. England: Wiley.
- Subekti, R. (2009). Keunikan Model Black-Litterman dalam Pembentukan Portofolio. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA.*
- Tandelilin, E. (2010). *Portofolio dan Investasi*. Yogyakarta: Kanisius.